

实验 1 静态路由实验

【实验目的】

掌握通过静态路由方式实现网络的连通性。

【背景描述】

假设校园网通过 1 台路由器连接到校园外的另 1 台路由器上，现要在路由器上做适当配置，实现校园网内部主机与校园网外部主机的相互通信。

【技术原理】

路由器属于网络层设备，能够根据 IP 包头的信息，选择一条最佳路径，将数据包转发出去。实现不同网段的主机之间的互相访问。

路由器是根据路由表进行选路和转发的。而路由表里就是由一条条的路由信息组成。路由表的产生方式一般有 3 种：

①直连路由 给路由器接口配置一个 IP 地址，路由器自动产生本接口 IP 所在网段的路由信息。

②静态路由 在拓扑结构简单的网络中，网管员通过手工的方式配置本路由器未知网段的路由信息，从而实现不同网段之间的连接。

③动态路由协议学习产生的路由 在大规模的网络中，或网络拓扑相对复杂的情况下，通过在路由器上运行动态路由协议，路由器之间互相自动学习产生路由信息。

静态路由要求对每一个路由器中的路由表进行人工配置，路由选择是固定的，不随网络的通信量或拓扑结构的变化而进行动态调整。静态路由灵活性低，无法根据网络情况的变化来改变路由。

但是静态路由不用处理路由的变化情况，所以减轻了路由器的负担且速度比动态路由快。另外，每条路由均由管理员设置，所以具有较高的安全性。静态路由适合于网络拓扑结构比较简单和网络流量可以预测的情况。

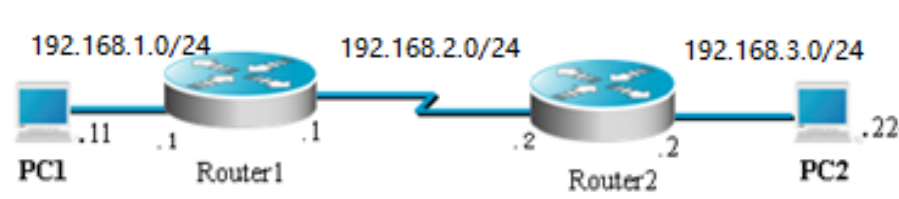
【实现功能】

实现网络的互连互通，从而实现信息的共享和传递。

【实验设备】

路由器两台、V.35 线缆 1 条、PC 机两台、直连线或交叉线 2 条

【实验拓扑】



【网络连接】

将网线一端连接到 PC1 机的实验网卡上、另一端连接到路由器 1 的以太网端口 0/0 或 0/1 上；PC2 也作类似的连接。

【设置方法】

1. 登录管理服务器：打开 IE，在地址栏上输入 <http://172.16.xx.5:8080>，调出管理服务器的管理页面，xx 是实验组号，访问的端口为 8080。
2. 在管理页面上，选择实验设备。例如，在 PC1 上，双击路由器 1 图标。正常情况下，可以弹出一个 Telnet 客户端。（配置时设备只能被选择一次）
3. 在 Telnet 客户端，开始时，客户端处于普通用户模式：

05-RSR10-1> （注意符号）

在该模式下只能做一些简单的操作。为了完成设置，须进入特权模式：

enable 14 //进入特权模式

xxxx //输入密码

正常情况下，便进入特权模式，

05-RSR10-1#

//特征提示符“#”

在#后面可以执行配置命令。

4. 进入全局配置模式：

Router1# **configure terminal**

//进入全局配置模式

Router1(config)#

//特征提示符（config）#

5.在路由器 1 上配置接口的 IP 地址和串口上的时钟频率。

Router1(config)# **interface fastethernet 0/1** //进入路由器 F0/1 的接口模式

Router1(config-if)# **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0** //配置端口的 IP 地址，192.168.1.1 和 255.255.255.0 是用户指定的

格式为：**ip address IP 地址 子网掩码**

Router1(config-if)# **no shutdown** //开启该端口，使端口转发数据

Router1(config)# **interface serial 2/0** //进行 s2/0 的端口模式

Router1(config-if)# **ip address 192.168.2.1 255.255.255.0** //配置端口的 IP 地址

Router1(config-if)#**clock rate 64000** //配置 Router1 的时钟频率（DCE）

DCE 端一定别忘了配置时钟频率！

思考：什么是 DCE,DTE？

Router1(config)# **no shutdown**

//开启该端口，使端口转发数据

6. 在路由器 2 上配置接口的 IP 地址。

Router2: enable 14

Password:

Router2# **configure terminal**

//进入全局配置模式

Router2 (config)# **interface fastethernet 0/1**

Router2(config-if)# **ip address 192.168.3.2 255.255.255.0**

Router2(config-if)# **no shutdown**

Router2(config)# **interface serial 2/0**

Router2(config-if)# **ip address 192.168.2.2 255.255.255.0**

Router2(config-if)# **no shutdown**

7.在路由器 Router1 上配置静态路由。

```
Router1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2
```

格式: **ip** **route** 目的网段 子网掩码（和目的网段匹配） 下一条地址
或:

```
Router1(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 serial 2/0
```

格式: **ip** **route** 目的网段 子网掩码（和目的网段匹配） 本路由器出口
（仅限于点对点链路）

思考：什么是点对点？

在路由器 Router2 上配置静态路由。

```
Router2(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.1
```

8. 测试网络的互连互通性。

上述配置完成后，可测试网络的互连互通性。

右击“网上邻居”、点击“属性”、右击“实验网”、点击“属性”；

在 PC1 上配置 IP、掩码、网关为 192.168.1.11、255.255.255.0、192.168.1.1；

在 PC2 上配置 IP、掩码、网关为 192.168.3.22、255.255.255.0、192.168.3.2；

思考：为什么需要配网关地址？什么是网关？

禁用“校园网”网卡；

启用“实验网”；

在 PC1 上：

```
C:\>ping 192.168.3.22      //从 PC1 ping PC2
```

```
Pinging 192.168.3.22 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.3.22: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.3.22: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.3.22: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.3.22: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

在 PC2 上：

```
C:\>ping 192.168.1.11      //从 PC2 ping PC1
```

```
Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

```
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<10ms TTL=126
```

这表明设置正确。

【参考命令】

在实验中，还可通过下列命令，查看路由器状态：

(学会使用这些 show 命令并学会观察它当中的信息非常重要)

```
Router1#show ip interface brief      //查看验证路由器接口的配置。
Router1#show interface serial 2/0    //查看该端口的 IP 协议相关属性
Router1#show ip route                //查看路由器路由表信息
Router2#show ip interface brief      //查看验证路由器接口的配置。
Router1#show running-config         // 显示路由器 Router1 的全部配置
```

【实验结束后的收尾工作】

实验完成后，刚才的配置会被设备记住。所以实验结束后，应将这些配置清除，以免影响其他学生配置设备。清除时可使用“一键清”的功能。

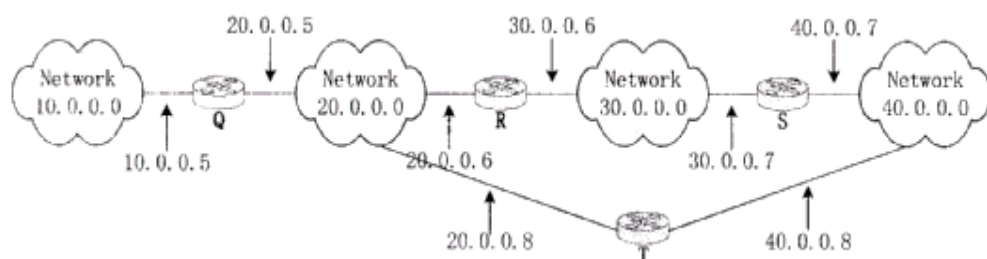
“一键清”的功能，指使用一条指令，即可把所有链接在 RCMS 上的网络设备的配置恢复到当初缺省配置。在学生做完实验后，为了提供一个干净的环境给下一组学生作实验，需要把实验平台上各网络设备的配置全部清除。“一键清”功能，就是通过一个简单的指令，便把所有的实验台上的网络设备的配置清除掉。在 RCMS 上进行一键清操作步骤：

- 1、在 DOS 命令提示符窗口里，输入：
telnet 172.16.x.5 //telnet 到一台 RCMS 上，x 为组号地址
- 2、提示密码输入，这里输入 b402 密码
- 3、>模式下，输入命令：
enable 14 //在普通用户模式(">")下，输入命令 enable 进入到特权模式("#")
- 4、提示密码输入，这里输入 b402 密码 //输入特权密码
- 5、在#模式下，输入命令：exec clear.txt //执行一键清
- 6、clear.txt 脚本执行完成后，各设备会自动重启，重启后，设备就恢复到原配置

本实验手册的后续实验，完成后都必须执行上述操作。

【思考】

1. 实验“测试网络的互连互通性”时，为什么要禁用校园网网卡？
2. 下图为一个简单的互联网示意图。其中，路由器 Q 的路由表中到达网络 40.0.0.0 的下一跳步 IP 地址应为_____。

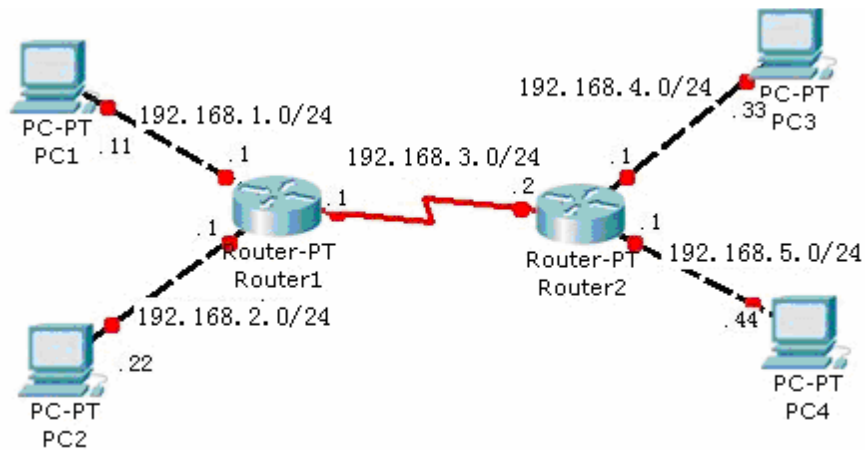


- A) 10.10.10.5 或 20.0.0.5 B) 20.0.0.6 或 20.0.0.8
C) 30.0.0.6 或 30.0.0.7 D) 30.0.0.7 或 40.0.0.8
3. 按照试验拓扑图，我们在进行路由器连线和配置的时候，一定要留意两台路由器之间的次序，即哪一台作为路由器 1，哪一台作为路由器 2 是有讲究的，思考这是为什么（提示关键词：时钟频率，DTE,DCE）。

4. 直通线和交叉线的区别在哪里？它们分别用作什么设备之间的互联？（因为该实验室设备都比较智能，它能自动识别出线缆使用的错误并自动进行软件校正，所以在本实验室内做实验时不必考虑应该使用什么线缆，但您仍然需要知道它们之间的差别）

5. 拓扑设计：

1) 请按照下面拓扑图的要求完成实验设备的互联，要求四台主机任意之间均可 ping 通。（使用静态路由配置）



6. Show 命令：

1) 我需要查看关于路由器 A 的快速以太网接口 0/1 的具体信息，我应该使用哪一条 SHOW 命令？

2) 找出路由器 B 的所有接口上关于 IP 地址配置的信息。

3) 查看路由器 A 的路由表，并认出哪一条路由条目是静态路由。